



To trins mælkefodring af spædkalve påvirker ydelsen som ko

Et højt mælkeniveau fra 0-4 uger efterfulgt af 3-4 uger på et moderat mælkeniveau er godt for tilvækst og sundhed hos spædkalve og øger deres senere produktion som malkekøer.



Den Europæiske Union ved Den Europæiske Fond for Udvikling af Landdistrikter og Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri har deltaget i finansieringen af projektet.

Promilleafgiftsfonden for landbrug

Indhold:

- [Kalvens naturlige drikkemønster hos koen](#)
- [Glukose regulerer foderoptagelsen](#)
- [Vomudvikling er påvirket af flygtige fedtsyrer](#)
- [Gradvis fravæning fra mælk fremmer optagelse af kraftfoder](#)
- [Energibehov før fravæning](#)
- [Mere diarre hos kalve på højt mælkeniveau?](#)
- [Efter fravæning](#)
- [Langtidseffekter](#)
- [Praktiske anbefalinger](#)

Et højt mælkeniveau fra 0-4 uger efterfulgt af 3-4 uger på et moderat mælkeniveau og en hurtig udvikling af drøvtyggerfunktionen er godt for sundhed og tilvækst hos spædkalve og deres senere produktion som malkekøer.

Det konkluderer en canadisk litteratur review, som foreslår et alternativ til den traditionelle amerikanske mælkefodring på 4 liter mælk per dag og fravæning ved 5-6 ugers alderen. Alternativet er en fodringsstrategi, som giver kalvene et højt mælkeniveau (8-10 liter per dag) de første 3-4 leveuger og herefter et moderat mælkeniveau (5-6 liter per dag), som sikrer en hurtig overgang fra mælk til tørfoder.

Artiklen argumenterer desuden for, at mælkefodringen skal tage afsæt i kalvens naturlige udvikling og adfærd.

Omsat til danske forhold vil to-trins mælkefodringen se ud som følger:

Anbefaling, stor race (jersey):

- 0-4 uger: 8-10 (5-7) liter mælk pr. kalv pr. dag
- 5-7 uger: 5-6 (3-4) liter mælk pr. kalv pr. dag
- Gradvis nedtrapning fra høj til moderat mælkemængde fx med en liter pr. dag
- Kun en daglig mælkefodring den sidste uge før fravæning

KvægInfo giver et sammendrag af den canadiske artikel og uddyber, hvordan strategien kan udmøntes under danske forhold.

Kalvens naturlige drikkemønster hos koen

[Til top](#)

Koens naturlige adfærd er at slikke kalven straks efter kælvning, så den stimuleres til at rejse sig, og de fleste kalve vil herefter patte koen indenfor de første få timer. Et nyt canadisk forsøg gav en gruppe Holstein spædkalve fri adgang til at drikke hos koen, og her drak kalvene i gennemsnit seks liter sødmælk om dagen i den første leveuge. Mælkeoptagelsen steg herefter gradvist til 12 liter, når kalvene var otte uger.

I den første leveuge vil kalven naturligt drikke 8-12 gange om dagen med en længde af sutteperioden på cirka 10 minutter. Antal drikkeperioder falder herefter med alderen og kalven drikker 4 gange om dagen ved 1 måneders alderen. Og får den lov til fortsat at gå hos koen, vil det falde til kun 1 gang om dagen, når kalven er 6 måneder. Den naturlige fravæning sker derfor gradvist og vil typisk ske fuldt ud, når kalven er 10 måneder.

Kalve, som opdrættes naturligt hos koen, starter typisk med at græsse og æde tørfoder ved 3 ugers alderen, hvor de også for alvor begynder at tygge drøv. Kalvene har udviklet et æde- og græsningsmønster, som svarer til voksne dyr, når de er 4-6 måneder. I naturen efterligner kalven i starten de ældre dyrs ædemønster og interesserer sig for at æde de samme foderemner, som de andre dyr i flokken.

Glukose regulerer foderoptagelsen

[Til top](#)

Mens spædkalven udelukkende lever af mælk, fordøjer den mælkenes fedt, laktose og protein ved hjælp af enzymer i løben og tyndtarmen, og absorptionen fra tyndtarmen består af glukose (/galaktose), fedtsyrer og aminosyrer.

I de første leveuger regulerer glukose i blodet, hvornår kalven bliver sulten og drikker mere mælk -eller begynder at æde tørfoder. Foderoptagelsen reguleres også rent fysisk på den måde, at koagel i løben (= kasein, som er udfældet) giver en mæthedsfølelse. Kalve på et højt mælkeniveau vil derfor begynde at æde tørfoder senere, fordi de har en høj mæthedsfølelse gennem højere glukose i blodet og koagel i løben. Når kalven er over 3 uger og naturligt efterspørger tørfoder, er det derfor et godt virkemiddel at sænke mælkeniveauet for at øge optagelsen af tørfoder. Tørfoder vil her betyde både en fysisk (rummelig) og funktionel udvikling af vomepitelts papiller.

Vomudvikling er påvirket af flygtige fedtsyrer

[Til top](#)

Vomudviklingen begynder, når den spæde vom inokuleres via tørfoder og etablering af et anaerobt mikrobielt miljø i vomvæsken. Som et produkt af den mikrobielle omsætning dannes der flygtige kortkædede fedtsyrer (især propion-, smør- og eddikesyre), som får en gradvis stigende betydning for kalvens energiforsyning, og gradvist omstilles leveren og stofskiftet til at udnytte disse forbindelser.

I vommen er det især smørsyre, som fremmer papiludviklingen og dermed kalvens mulighed for at absorbere energi fra vommen. Der er høj sammenhæng mellem kalvens optagelse af kraftfoder og forgæringen i vommen, og optagelse af kraftfoder er derfor centralt for at fremme en tidlig vomudvikling. Samtidig med udviklingen af papillerne sker der også en fysisk udvikling af muskulaturen i vomvæggen, og rumfanget bliver øget via udspilning med fyldende materiale.

Efterhånden som vommen udvikles, øges absorptionen af VFA herfra, og kalvens stofskifte indretter sig til at bruge VFA som energikilde.

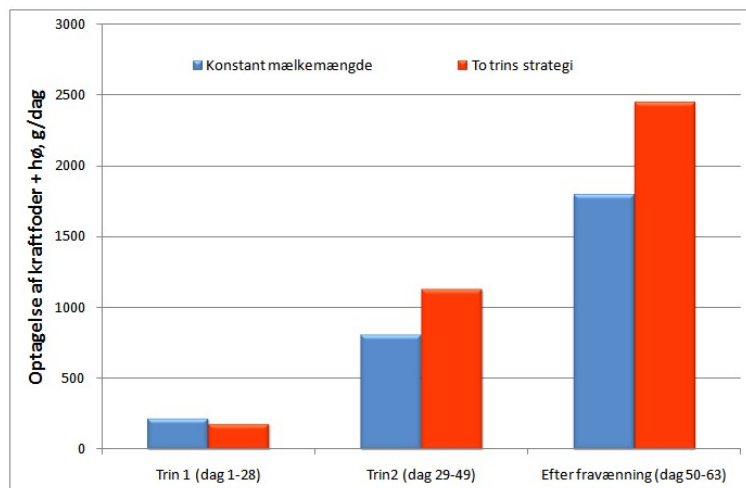
Gradvis fravæning fra mælk fremmer optagelse af kraftfoder

[Til top](#)

Figur 1 viser kraftfoderoptagelsen hos kalve i et forsøg, hvor man praktiserede en to trins strategi for mælkefodring. Det vil sige højt mælkeniveau de første uger og herefter et reduceret mælkeniveau frem til fravæning. Alle kalvene i forsøget blev fravænnet gradvist fra dag 45 – 49 ved at fodre med fortyndet mælk.

Kalvene var fordelt på to behandlinger:

- konstant mælkeniveau på 10 pct. af kropsvægten frem til fravæning ved 7 uger (BLÅ søjle) eller
- mælkeniveau på 20 pct. af kropsvægten frem til 4 uger og herefter 10 pct. af kropsvægten frem til fravæning ved 7 uger (RØD søjle)



Figur 1. Kraftfoderoptagelse hos kalve fodret på konstant mælkeniveau (blå søjle) eller med højt mælkeniveau de første fire uger og herefter reduceret niveau (rød søjle).

Kalvene på to trins strategien optog knap 1200 gram kraftfoder om dagen ved fravæning mod 800 gram hos kalvene på konstant mælkeniveau. De første to uger efter fravæning optog kalvene på to trins strategien 2500 gram kraftfoder om dagen mod kun knap 1800 gram på hos kalvene, som fik konstant mælkeniveau.

I forsøget med en to trins strategi for mælkefodring var kalvenes vækstforløb som vist i tabel 1.

Tabel 1. Vægt hos kalve fodret på konstant (konventionel) mælkeniveau eller med højt mælkeniveau de første fire uger og herefter reduceret niveau (to trins strategi).

Parameter	Konventionel mælkefodring	To trins strategi for mælkefodring
Vægt, kg:		
Fødsel	42,1	44,8
28 dage (v. niveauskift)	52,5	64,4
49 dage (v. fravæning)	65,0	79,1
63 dage (2 uger e. frav.)	71,8	87,9

Ved 28 dages alderen havde kalvene på den trinvis mælkefodring et forspring på 12 kilo, og det blev udbygget til 14 kilo ved fravæning og 16 kilo to uger efter fravæning.

Forsøget illustrerer en mælkefodringsstrategi, som både sikrer en høj mælkeoptagelse og tilvækst i de første fire leveuger, og herefter fremmer en tidlig vomudvikling og høj kraftfoderoptagelse frem mod og efter fravæning.

Energibehov før fravæning

[Til top](#)

Kalve, som har fri adgang til mælk, optager typisk 20 pct. af kropsvægten. Det vil sige 9 -10 liter sødmælk til en kalv på 45 – 50 kilo. I forhold til dette har det i Canada og USA været normalt at fodre kalvene på 10 pct. af kropsvægten for at fremme deres kraftfoderoptagelse og en hurtig udvikling til drøvtygger.

Gennem det sidste årti har flere studier undersøgt effekten af højere mælkemængde på kalvenes tilvækst. Kalve, der er fodret på en høj mælkemængde, kan fordoble deres næringsstofoptag sammenlignet med kalve på moderat mælkemængde. Det højere næringsstofoptag betyder, at kalvene får en tilvækst på ca. 1000 g/dag, mens kalve på moderat mælkemængde typisk kun vokser ca. 450 g/dag i mælkefodringsperioden.

En kalv, der vejer 45 kg, har brug for 2,6 kg sødmælk alene til vedligehold. Det er samtidig vigtigt at huske på, at mælkeerstatning indeholder mindre energi end sødmælk, og det er derfor nødvendigt at tildele en større mængde mælkeerstatning for, at kalven får samme energimængde. Yderligere påvirker temperaturen kalvenes behov til vedligehold, og når temperaturen i kalvens omgivelser falder til under frysepunktet, bør kalvene have 1 liter mælk ekstra om dagen.

Kalve op til 2 måneder, der optager 4 liter mælk/dag, er ikke stand til at optage nok tørfoder til at matche det næringsstofoptag som kalve, der fodres med sødmælk ad libitum, har. Derfor kan de ikke opfylde deres ernæringsmæssige behov for energi til vækst og udvikling, selvom disse kalve typisk æder dobbelt så meget tørfoder.

Mere diarré hos kalve på højt mælkeniveau?

[Til top](#)

Nogle undersøgelser finder en højere forekomsten af diarré hos kalve fodret på en høj mælkemængde sammenlignet med kalve tildelt en begrænset mælkemængde, mens andre undersøgelser ingen forskel finder.

Denne uoverensstemmelse i resultaterne kan tilskrives variation i råmælkstildeling, mængde og kvalitet i mælkefodringen. De canadiske forfattere konkluderer, at en høj forekomst af diarré er mere relateret til dårlig management (temperatur), hygiejne samt opstaldningsforhold end til mælkemængden. Samtidig er ernæring en kritisk faktor for immunforsvaret, og sammenfattende skyldes en bedre sundhed hos kalve fordret på høj mælkemængde sandsynligvis en øget tilførsel af næringsstoffer snarere end nogen specifik ændring i immunsystemet.

Tabel 2 sammenfatter udslag fra en række forsøg, hvor spædkalve har fået varierende mælkemængder.

Tabel 2. Effekt af høj¹ mælkemængde sammenlignet med lav/moderat mælkemængde på produktion, sundhed og adfærdsparametre.

	Effekt ²
Før fravæning	
• Total energi forsyning ³	+
• Optagelse af tørfoder	-
• Daglig tilvækst	+
• "Krops udvikling" ⁴	+
• Fodereffektivitet	+
Efter fravæning	
• Total energi forsyning ⁵	-/+*
• Optagelse af tørfoder	-/+*
• Daglig tilvækst	-/+*
• "krops udvikling" ⁴	+*
• Fodereffektivitet	-/+*
Langtidseffekt	
• Udvikling af mælkekirtlen ⁶	+
• Alder ved 1. inseminering	+
• Ydelse i 1. laktation	+
Sundhed	
• Gødningsscore	-/+
• Dødelighed	-
Vomudvikling	-/+*
Adfærdsparametre	
• Drikke time	+
• Liggetid	+
• Vokalisering (Brølen)	-
• Unormal patteadfærd	-*
• Naturlig adfærd	+

¹ Tildeling af mælk (sødmælk, kasseret mælk og pasteuriseret mælk) eller mælkeerstatning af forskellig sammensætning enten fodret individuelt eller i grupper. Høj mælkemængde er defineret som en daglig tildeling på mere end 10 pct. af kropsvægten for kalve, der er 4 til 8 uger.

² Effekt: + = øget/positiv hos kalve på høj mælkemængde; - = nedsat hos kalve på høj mælkemængde; * (- eller +) = responset gælder ved kalve, der er gradvist fravænnet høj mælkemængde.

³ Energi fra både mælk/mælkeerstatning og tørfoder.

⁴ kropsudvikling = øget kryds- eller skulderhøjde, brystomfang eller hoftebrede.

⁵ Energi fra både tørfoder og hø/grovfoder.

⁶ Udvikling af mælkekirtlen målt ved celledeling og/eller som øgning i DNA mængden i mælkekirtelvævet.

Efter fravæning

[Til top](#)

Efter fravæning er kalve afhængige af såvel optagelsen som evnen til at fordøje tørfoder. På trods af fordelene ved øget mælkemængde i perioden før fravæning på kalvenes tilvækst er denne praksis mindre attraktiv, hvis den hæmmer optagelsen af tørfoder. Høje mængder mælk før fravæning kan nedsætte optagelsen af tørfoder efter fravæning, hvis fravæning af mælken sker for brat. Dette kan resultere i nedsat tilvækst i perioden lige efter fravæning. Fravæningsmetoden har derfor stor betydning for kalve, der har fået høj mælkemængde, og en gradvis fravæning af mælken tilskynder kalvene til en større optagelse af tørfoder i perioden før fravæning. Kalve, som får en gradvis nedgang i tildelingen af mælk, æder mere tørfoder både før og efter fravæning, og deres tilvækst i forhold til kalve, der fodres med moderat mælkemængde før fravæning, opretholdes.

Forfatterne konkluderer, at en gradvis reduktion af mælketildelingen er en effektiv metode til at øge optagelsen af tørfoder før fravæning, og at gradvis reduktion i mælkemængden er særlig vigtig, når kalvene tildes en høj mælkemængde.

Langtidseffekter

[Til top](#)

Flere studier har undersøgt effekten af foderniveau i mælkefodringsperioden på den senere ydelse som køer. Høj tilvækst i kalveperioden er forbundet med nedsat alder ved drægtighed og højere mælkeydelse og en stor amerikansk undersøgelse med næsten 800 kviekalve viste, at en mælkefodringsstrategi, som fordobler kalvens fødselsvægt ved 4-5 ugers alderen, betyder mere mælk i 1. laktation sammenlignet med en traditionel amerikansk kviekalv, som vokser 3-500 g/dag i mælkefodringsperioden. Ydelsesstigningen er beregnet til godt 100 kg mælk i 1. laktation for hver stigning på 100 g/dag i kalvens tilvækst før fravæning. Det interessante er også, at ca. halvdelen af denne effekt bibeholdes i 2. laktation. Meget tyder på, at det især er det høje mælkefodringsniveau i de allerførste uger, der giver effekten.

Et forsøg fra 2010 har sammenlignet kvier fodret med adgang til sødmælk eller mælkeerstatning ad libitum i 30 minutter to gange dagligt. Kvier, der fik sødmælk var 23 dage yngre ved 1. inseminering, hvilket sandsynligvis kan tilskrives, at den højere tilvækst kalvene på sødmælk opnåede før fravæning, blev opretholdt efter fravæning og i hele vækstperioden. Kvierne, der blev fodret med sødmælk, producerede også 10 pct. mere mælk i 1. laktation sammenlignet med dem, der blev fodret med mælkeerstatning. Den øgede mælkeproduktion hos kvier fodret med sødmælk tidligt i livet kan være relateret til den større tilvækst eller til fysiologiske effekter af sødmælk på mælkekirtlens udvikling.

Praktiske anbefalinger

[Til top](#)

Store mælkemængder giver kalvene en god start med høj tilvækst i mælkeperioden og med en totrins-mælkefodringsstrategi kan kalvene få store mængder mælk og alligevel opnå en høj kraftfoderoptagelse og tilvækst efter fravæning. Strategien indebærer, at kalvene skal fodres på to mælkeniveauer - et højt niveau i starten af mælkeperioden og et moderat i slutningen af mælkeperioden.

Anbefaling (stor race)

- 0-4 uger: 8-10 liter mælk pr. kalv pr. dag
- 5-7 uger: 5-6 liter pr. kalv pr. dag
- Gradvis skift fra høj til moderat mælkemængde fx med 1 liter pr. dag
- Kun en mælkefodring den sidste uge før fravæning.

Trinvis mælkefodring er tidligere omtalt i KvægInfo nummer 1869, som baserer sig på tilsvarende forsøg, som de canadiske forskere fremhæver i deres review-artikel. I kvæginfoen peges på, at fodringsstrategien umiddelbart er bedst egnet til kviekalve, mens den kan være sværere at håndtere hos tyrekalve, som typisk flyttes i perioden 2-4 uger.

Kilde

Khan, M.A., D.M. Weary & M.A.G. von Keyserlingk. 2011. Invited review: Effects of milk ration on solid feed intake, weaning, and performance in dairy heifers. Journal of Dairy Science 94:1071-1081

[Til top](#)